

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу НАГАЙЦЕВА МАКСИМА МАКСИМОВИЧА
«Разработка метода синхронизации зубчатых муфт, используемых в автоматических планетарных коробках передач в качестве элементов управления»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины»

1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Проблемы экологии и глобального потепления в мире приводят к введению новых экологических стандартов, непрерывно связанных со значительным снижением норм выбросов вредных веществ в атмосферу и законодательному ограничению норм среднего расхода топлива. Так, к примеру, в Европейском союзе с 2015 года действует экологический стандарт Евро-6 жестко регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах, а в США, Японии и Китае действуют законы о нормах среднего расхода топлива, причем самые строгие нормы в США, там к 2025 году средний запас хода автомобилей на местном рынке должен составлять 54,5 мили на галлон (4,32 л/100 км). Все эти требования ставят перед разработчиками различных узлов и систем автомобиля новые задачи по сокращению потерь мощности, передаваемой от двигателя внутреннего сгорания (ДВС) к ведущим колесам.

Задачи снижения потерь мощности в автоматических коробках передач (АКП) решаются с момента их появления и прошли разные этапы, такие как повышение числа передач и увеличение диапазона передаточных чисел, переход на четырёхступенные кинематические схемы, блокировка гидротрансформатора, а также внедрение электрогидравлических систем управления, которые во многом и определили дальнейшие шаги совершенствования этих агрегатов.

Самым современным является применение зубчатых несинхронизированных муфт вместо фрикционов в качестве элементов управления. В настоящее время научные и практические работы по данной теме встречаются лишь среди иностранных авторов и существует недостаток в инструментальных средствах и способах синхронизации зубчатых муфт, в случае их использования в автоматических планетарных коробках передач (АПКП). На основании этого следует, что тема диссертационной работы представляется актуальной.

Для реализации поставленной цели автором работы сформулированы четыре основные задачи, решение которых отражено в разделе «Заключение».

2. НАУЧНАЯ НОВИЗНА И ДОСТОВЕРНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научная новизна. Сформулированная автором научная новизна в целом отражает суть достигнутых автором результатов диссертационной работы и содержит отличия от ранее выполненных работ в обозначенной области исследований.

Самым главным пунктом, который стоит подчеркнуть, что на основе обобщения результатов исследований в диссертационной работе разработан метод синхронизации зубчатых муфт, используемых в автоматических планетарных коробках передач в качестве элементов управления.

Достоверность исследований. При участии автора выполнен большой комплекс исследований с использованием численных методов решения дифференциальных уравнений, метода имитационного математического моделирования движения автомобиля, оборудованного ДВС и АКП по горизонтальному твердому основанию. Достоверность полученных результатов базируется на сопоставлении данных математического моделирования и результатов лабораторных и дорожных экспериментов, проведенных с использованием современных методов испытаний автомобильной техники и аттестованных комплексов измерительного оборудования.

3. ЦЕННОСТЬ ДЛЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Научная ценность работы заключается в том, что на основании комплекса проведенных теоретических и экспериментальных исследований сформулированы предложения по определению возможности и условий применения несинхронизированных зубчатых муфт вместо фрикционных элементов управления в АКП, предложены способы оценки качества переключений в случае использования зубчатых муфт на ранней стадии проектирования АКП и разработан метод синхронизации зубчатых муфт, используемых в автоматических планетарных коробках передач в качестве элементов управления.

Практическая ценность работы заключается в возможности использования имитационной математической модели движения автомобиля, оборудованного ДВС и АКП для проведения теоретических исследований, позволяющих сократить существенные затраты инженерного труда на определение фрикционных элементов управления АКП вместо которых рационально использование зубчатых муфт.

С практической точки зрения очень важно, что результаты диссертационной работы были широко использованы при разработке конструкции современной отечественной девятиступенчатой АКП КАТЕ R932, в составе которой применяется зубчатая муфта.

Согласно тексту диссертационной работы результаты работы внедрены в ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» при проектировании трансмиссий транспортных средств, в учебных процессах при подготовке инженеров по специальностям «Наземные транспортно-технологические средства» и «Транспортные средства специального назначения» в МГТУ им.Н.Э.Баумана и в Курганском государственном университете, а также в ООО «НИИ «Мехмаш» при выполнении НИОКР на тему: «Создание редукторов семейства коробок передач нового поколения для трех типоразмеров коробок передач с переключением с разрывом потока мощности под установку одинарных сухих сцеплений».

Работа прошла значительную апробацию на научно-исследовательских семинарах и конференциях. Основные научные результаты опубликованы в 8 публикациях в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

Таким образом, диссертация и результаты исследования Нагайцева М.М. имеют существенное значение для науки и практики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертация состоит из введения, четырех глав основного текста, заключения, списка литературы и двух приложений. В тексте диссертации также приведены акты внедрения результатов работы. Содержание изложено на 120 страницах машинописного текста, включающих 78 рисунков, 17 таблиц, список использованных источников из 59. Два приложения представлены на 24 страницах.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Работа отличается логичностью построения и хорошим стилем изложения, написана грамотным техническим языком, аккуратно оформлена, достаточно иллюстрирована. Автореферат в целом отражает материалы диссертации.

Основные результаты и выводы по работе полностью соответствуют ее содержанию.

5. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ

1. Вывод о необходимости разрыва потока мощности в случае применения не-синхронизированных зубчатых муфт противоречит принятым в мировой практике требованиям, предъявляемым к автоматическим планетарным коробкам передач;
2. Зависимость для определения коэффициента трения на стр.43 справедлива для пары трения металлокерамика-сталь, работающая в масле в то время

как в АПКП используются пары трения материал на целлюлозной основе-сталь.

3. В пункте 4 заключения автор отмечает, что использование несинхронизированных зубчатых муфт в качестве элементов управления в автоматической планетарной коробке передач позволяет снизить потери в элементах управления. Однако каких-либо количественных данных этого снижения не приводится;

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Нагайцева Максима Максимовича, представленная к соисканию ученой степени кандидата технических наук, соответствует научной специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Основные результаты исследований достаточно полно опубликованы в трудах автора и апробированы на научных конференциях и семинарах.

Диссертация обладает научной новизной, практической ценностью, подкрепленной актами внедрения. Основные положения научной новизны нашли отражения в выводах диссертационного исследования.

В целом рассматриваемая диссертационная работа является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной лично автором, в которой решена актуальная научная задача, имеющая важное прикладное значение и заключающаяся в разработке метода синхронизации звеньев зубчатых муфт в случае их использования в автоматических планетарных коробках передач в качестве элементов управления. Несмотря на сделанные замечания, можно заключить, что достоверность выводов базируется на теоретических разработках, данных имитационного математического моделирования и результатах стендовых и дорожных экспериментов.

По совокупности проведенных исследований и полученных результатов диссертационная работа отвечает требованиям ВАК РФ к кандидатским дис-

сертациям, а ее автор, Нагайцев Максим Максимович, за решение задачи разработки метода синхронизации зубчатых муфт, используемых в автоматических планетарных коробках передач в качестве элементов управления, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины».

Официальный оппонент
доктор технических наук, профессор,
заместитель директора по инновационной
и внедренческой деятельности ФГБНУ
«Федеральный научный агроинженерный
центр ВИМ»



29.08.2017г.

З.А. Годжаев

Годжаев Захид Адыгезалович
109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д. 5
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ" (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)
тел.: +7(499)171-43-49
e-mail: fic51@mail.ru
Докторская диссертация по специальности
05.05.03 – «Колесные и гусеничные машины»

Подпись Годжаева З.А. заверяю



Ученый секретарь ФГБНУ
ФНАЦ ВИМ Смирнов И.Г.